

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-264744
(P2001-264744A)

(43) 公開日 平成13年9月26日 (2001.9.26)

| (51) Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テグメント (参考) |
|---------------------------|-------|----------------|------------|
| G 0 2 F 1/1335 | 5 1 5 | G 0 2 F 1/1335 | 5 1 5 |
| G 0 2 B 5/30 | | G 0 2 B 5/30 | |
| G 0 2 F 1/13357 | | G 0 3 B 21/00 | E |
| G 0 3 B 21/00 | | 21/14 | |
| 21/14 | | 33/12 | |

審査請求 未請求 請求項の数22 O L (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-400969(P2000-400969)

(22) 出願日 平成12年12月28日 (2000. 12. 28)

(31) 優先権主張番号 特願平11-372597

(32) 優先日 平成11年12月28日 (1999. 12. 28)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 児玉 浩幸

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

(72) 発明者 奥山 敦

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

(74) 代理人 100090538

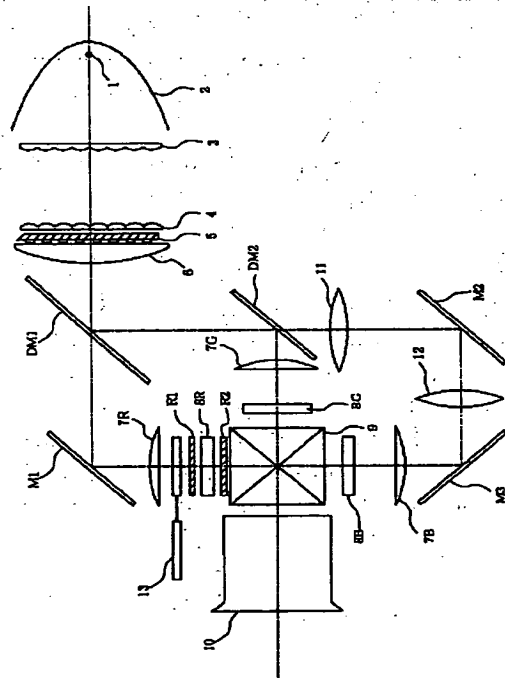
弁理士 西山 恵三 (外1名)

(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【要約】

【課題】 明るさを優先した表示又は色再現性を優先した表示を1台の装置で実現する場合、明るさを優先した表示の際には色再現性を優先した表示の際には使用していなかった波長領域を使用するため、偏光板にはより大きな熱的負担がかかることになる。

【解決手段】 複数の色のうちの少なくとも一つの色の色純度を可変にする手段を備える表示装置において、前記色純度を可変にする手段により色純度を変えられる光の光路にある偏光板が、熱伝導率が $2\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 以上の伝熱透明基板を有し、偏光板への熱的負荷を軽減している。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光源からの光で一つ又は複数の表示素子を照明し、該表示素子により互いに色が異なる複数の色の光を変調することにより画像を形成する表示装置において、前記表示装置が蛍石から成る透明基板を有する偏光板を少なくとも 1 枚備えることを特徴とする表示装置。

【請求項 2】 光源からの光で一つ又は複数の表示素子を照明し、該表示素子により互いに色が異なる複数の色の光を変調することにより画像を形成する表示装置において、前記一つ又は複数の表示素子のうちの少なくとも一つの表示素子が、蛍石から成る透明基板を有することを特徴とする表示装置。

【請求項 3】 前記表示装置は、前記複数の色の光のうちの少なくとも一つの色の光の色純度を可変にする手段を有することを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の表示装置。

【請求項 4】 光源からの光で一つ又は複数の表示素子を照明し、該表示素子により互いに色が異なる複数の色の光を変調することにより画像を形成する表示装置において、該表示装置は、前記複数の色の光のうちの少なくとも一つの色の光の色純度を可変にする手段を有し、前記色純度を可変にする手段により色純度を換えられる光の光路にあり、熱伝導率が $2W/(m \cdot K)$ 以上の材料を含む透明基板を備える偏光板を有していることを特徴とする表示装置。

【請求項 5】 光源からの光で一つ又は複数の表示素子を照明し、該表示素子により互いに色が異なる複数の色の光を変調することにより画像を形成する表示装置において、該表示装置は、前記複数の色の光のうちの少なくとも一つの色の光の色純度を可変にする手段を有し、前記一つ又は複数の表示素子のうちの一つの表示素子は、前記色純度を可変にする手段により色純度を換えられる光の光路にあって、熱伝導率が $2W/(m \cdot K)$ 以上の材料を含む透明基板を有することを特徴とする表示装置。

【請求項 6】 前記色純度を可変にする手段は、ある特定の波長領域内の光が前記表示素子に到達するか否かを調節することができることを特徴とする、請求項 3 乃至 5 いずれか 1 項記載の表示装置。

【請求項 7】 前記光源は、前記ある特定の波長領域内のある波長においてピークを持つ光源であることを特徴とする請求項 6 記載の表示装置。

【請求項 8】 前記ある波長とは $570nm$ 以上 $600nm$ 以下であることを特徴とする請求項 7 記載の表示装置。

【請求項 9】 前記光源は高圧水銀ランプであり、前記ある波長とは約 $580nm$ であることを特徴とする請求項 8 記載の表示装置。

【請求項 10】 前記色純度を可変にする手段は、光学素子を前記色純度を換えられる光の光路に対して出し入れしたり、前記色純度を換えられる光の光路中の光学素

子の姿勢を変えたりする手段を有することを特徴とする請求項 3 乃至 9 いずれか 1 項記載の表示装置。

【請求項 11】 前記色純度を可変にする手段はダイクロイックミラーを前記色純度を換えられる光の光路に対して出し入れして色純度を可変にしていることを特徴とする請求項 10 記載の表示装置。

【請求項 12】 前記透明基板は、ある透明基板の上に熱伝導率が $2W/(m \cdot K)$ 以上の材料から成る薄膜或いは薄板を形成して成ることを特徴とする請求項 4 乃至 11 いずれか 1 項記載の表示装置。

【請求項 13】 前記透明基板は、熱伝導率が $5W/(m \cdot K)$ 以上の材料を含むことを特徴とする請求項 4 乃至 12 いずれか 1 項記載の表示装置。

【請求項 14】 前記透明基板は、蛍石、サファイア、ダイヤモンドのうちの少なくとも 1 つ以上の材料を含むことを特徴とする請求項 4 乃至 13 いずれか 1 項記載の表示装置。

【請求項 15】 前記透明基板が蛍石、サファイア、ダイヤモンドのいずれかより形成されていることを特徴とする請求項 4 乃至 14 いずれか 1 項記載の表示装置。

【請求項 16】 光源からの白色光を前記互いに色が異なる複数の色の光に分離する複数のダイクロイックミラーを有することを特徴とする請求項 1 乃至 15 いずれか 1 項記載の表示装置。

【請求項 17】 前記互いに色が異なる複数の色の光のそれぞれに対応して配置されている複数の表示素子と、前記複数の色の光を変調する前記複数の表示素子からの画像光を合成するための複数のダイクロイックミラーとを有することを特徴とする請求項 1 乃至 16 いずれか 1 項記載の表示装置。

【請求項 18】 前記互いに色が異なる複数の色の光のそれぞれに対応して配置されている複数の表示素子と、該複数の色の光を変調する前記複数の表示素子からの画像光を合成するためのダイクロイックプリズムとを有することを特徴とする請求項 1 乃至 17 いずれか 1 項記載の表示装置。

【請求項 19】 前記ダイクロイックプリズムは、4 個のプリズムをそれぞれ接着剤により貼り合わせて波長選択反射層が実質的に直交するように構成されていることを特徴とする請求項 18 記載の表示装置。

【請求項 20】 請求項 1 乃至 19 いずれか 1 項に記載の表示装置と該表示装置により形成される像を拡大投射するための投影系とを備えることを特徴とする投射装置。

【請求項 21】 蛍石より成る透明基板、及び前記透明基板上に形成される駆動部を有することを特徴とする表示素子。

【請求項 22】 入射光の偏光方向をそろえて出射させる偏光板であって、蛍石より成る透明基板、及び前記透明基板上に形成される偏光フィルムを有することを特徴

とする偏光板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、表示装置、例えばコンピューター画像やビデオ画像を大画面表示するのに使用される液晶プロジェクター等において、液晶パネルやその前後に配置される偏光板の熱的負荷の問題を解消した表示装置、及び投射装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、明るさを向上させた投射型表示装置が求められている。図15に、従来の投射型表示装置の構成を示す。同図において、光源部1から射出された白色光は、フライアイレンズ3、4、PS変換素子5、コンデンサーレンズ6等を通じた後、ダイクロイックミラーDM1によって赤色帯域の光は透過し、緑から青色帯域光は反射される。一般に光源としては、ハロゲンランプ、メタルハライドランプ、超高圧水銀ランプ等が使用され、色分離・合成光学素子としては、ダイクロイックミラー、ダイクロイックプリズム等が使用される。

【0003】図16(a)に示す分光透過率を示すダイクロイックミラーDM1を透過した赤色帯域光は全反射ミラーM1によって光路を90度変え、フィールドレンズ7R、図16(c)に示す分光透過率を示すトリミングフィルターTRを介して液晶表示素子8Rに入射し、ここで入力信号に応じて光変調される。光変調された光は、ダイクロイックプリズム9に入射し、ダイクロイックプリズム9で光路を90度変えて投射レンズ10に入射する。

【0004】一方、ダイクロイックミラーDM1によって反射され、光路を90度変えた緑・青色帯域光は図16(b)に示す分光透過率を示すダイクロイックミラーDM2に入射する。図16(b)より、ダイクロイックミラーDM2は緑色帯域光を反射する特性を有しているため、ここで緑色帯域光は反射され、その光路を90度変え、フィールドレンズ7G、図16(d)に示す分光透過率を示すトリミングフィルターTGを介して液晶表示素子8Gに入射し、ここで入力信号に応じて光変調される。光変調された緑色帯域光はダイクロイックプリズム9、投射レンズ10の順に入射する。

【0005】ダイクロイックミラーDM2を透過した青色帯域光は、コンデンサーレンズ11、リレーレンズ12、全反射ミラーM2、M3、フィールドレンズ7Bを介して、液晶表示素子8Bに入射し、ここで入力信号に応じて光変調される。光変調された青色帯域光は、ダイクロイックプリズム9に入射し、ダイクロイックプリズム9で光路を90度変えて投射レンズ10に入射する。

【0006】このように構成された従来の投射型表示装置において、液晶表示素子8の前後に必要な偏光板は、液晶表示素子8に使用されている保護ガラス、フィールドレンズ7、ダイクロイックプリズム9などの透明ガラ

スに貼られていた。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】液晶表示素子の開口率が低く、また使用するランプの光量が小さい時には、上記従来技術のように透明ガラス基盤（熱伝導率が約 $1\text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ）でも十分である。一方、昨今、1、3型液晶表示素子で画素数約77万個でも開口率60%のものや、ランプの消費電力をあげることで、スクリーン上の明るさが向上してきており、また、液晶表示素子の小型化も進んできている。

【0008】しかしながら、そのため、液晶表示素子に必要な偏光板にかかる熱的負荷が大きくなり、偏光板の性能劣化という別の問題が生じることとなった。

【0009】それに加えて、特開平07-072450号公報で開示されているような明るさを優先した表示又は色再現性を優先した表示を1台の装置で実現する場合、明るさを優先した表示の際には色再現性を優先した表示の際には使用していなかった波長領域（約570nmから600nm）を使用するため、偏光板にはより大きな熱的負担がかかることになる。

【0010】この偏光板にかかる熱的負担を解決するためには、特開平11-231277号公報に開示されているように偏光板の基板として透明ガラス基板の約40倍の熱伝導率を持つサファイア（ $42\text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ）を用いればよい。しかしながら単純にサファイアを用いて熱的負担の問題を解決しようすると、図15のような三板方式の投射型表示装置や特開平07-231277号公報の明るさを優先した表示又は色再現性を優先した表示を1台の装置で実現するような投射型表示装置では計6枚のサファイア基板が必要になり、大きなコストアップにつながる事となる。

【0011】また、冷却ファンで冷却効率を上げようすると、冷却ファンの消費電力が増す等の問題が起こる。特に、特開平07-072450号公報に開示されているような明るさを優先した表示又は色再現性を優先した表示を1台の装置で実現する場合、冷却は光量の増える明るさを優先した表示の際を考慮して設定しておかなければならず、色再現性を優先した表示の際には無駄に冷却していることになり好ましくない。

【0012】また、明るさを優先した表示又は色再現性を優先した表示の際で冷却ファンの消費電力を変えろという方法も考えられるが、消費電力を切り替えるシステムを組み込まなければならず、コストアップやスペースの増大につながってしまう。

【0013】そこで、本発明は、複数の色のうちの少なくとも一つの色の光の色純度を可変とする手段を有し、前記少なくとも一つの色の光の色純度を変えるのに際し、偏光板への熱的負荷を軽減することができ、また、冷却ファンを低電力化することによって、コストの軽減を図ることが可能となる表示装置を提供することを目

10

20

30

40

50

的とするものである。

【0014】

【課題を解決するための手段】 (1) 請求項1に記載の表示装置は、光源からの光で一つ又は複数の表示素子を照明し、該表示素子により互いに色が異なる複数の色の光を変調することにより画像を形成する表示装置において、前記表示装置が蛍石から成る透明基板を有する偏光板を少なくとも1枚備えることを特徴としている。

【0015】 (2) 請求項2に記載の表示装置は、光源からの光で一つ又は複数の表示素子を照明し、該表示素子により互いに色が異なる複数の色の光を変調することにより画像を形成する表示装置において、前記一つ又は複数の表示素子のうちの少なくとも一つの表示素子が、蛍石から成る透明基板を有することを特徴としている。

【0016】 (3) 請求項3に記載の表示装置は請求項1又は2に従うものであって、前記表示装置は、前記複数の色の光のうちの少なくとも一つの色の光の色純度を可変にする手段を有することを特徴としている。

【0017】 (4) 請求項4に記載の表示装置は、光源からの光で一つ又は複数の表示素子を照明し、該表示素子により互いに色が異なる複数の色の光を変調することにより画像を形成する表示装置において、該表示装置は、前記複数の色の光のうちの少なくとも一つの色の光の色純度を可変にする手段を有し、前記色純度を可変にする手段により色純度を変えられる光の光路にあり、熱伝導率が $2W/(m \cdot K)$ 以上の材料を含む透明基板を備える偏光板を有していることを特徴としている。

【0018】 (5) 請求項5に記載の表示装置は、光源からの光で一つ又は複数の表示素子を照明し、該表示素子により互いに色が異なる複数の色の光を変調することにより画像を形成する表示装置において、該表示装置は、前記複数の色の光のうちの少なくとも一つの色の光の色純度を可変にする手段を有し、前記一つ又は複数の表示素子のうちの一つの表示素子は、前記色純度を可変にする手段により色純度を変えられる光の光路にあって、熱伝導率が $2W/(m \cdot K)$ 以上の材料を含む透明基板を有することを特徴としている。

【0019】 (6) 請求項6に記載の表示装置は、請求項3乃至5いずれか1項に従うものであって、前記色純度を可変にする手段は、ある特定の波長領域内の光が前記表示素子に到達するか否かを調節することができることを特徴としている。

【0020】 (7) 請求項7に記載の表示装置は、請求項6に従うものであって、前記光源は、前記ある特定の波長領域内のある波長においてピークを持つ光源であることを特徴としている。

【0021】 (8) 請求項8に記載の表示装置は、請求項7に従うものであって、前記ある波長とは570nm以上600nm以下であることを特徴としている。

【0022】 (9) 請求項9に記載の表示装置は、前記

光源は高圧水銀ランプであり、前記ある波長とは約580nmであることを特徴としている。

【0023】 (10) 請求項10に記載の表示装置は、請求項3乃至9いずれか1項に従うものであって、前記色純度を可変にする手段は、光学素子を前記色純度を変えられる光の光路に対して出し入れしたり、前記色純度を変えられる光の光路中の光学素子の姿勢を変えたりする手段を有することを特徴としている。

【0024】 (11) 請求項11に記載の表示装置は、請求項10に従うものであって、前記色純度を可変にする手段はダイクロイックミラーを前記色純度を変えられる光の光路に対して出し入れして色純度を可変にしていることを特徴としている。

【0025】 (12) 請求項12に記載の表示装置は、請求項4乃至11いずれか1項に従うものであって、前記透明基板は、ある透明基板の上に熱伝導率が $2W/(m \cdot K)$ 以上の材料から成る薄膜或いは薄板を形成して成ることを特徴としている。

【0026】 (13) 請求項13に記載の表示装置は、請求項4乃至12いずれか1項に従うものであって、前記透明基板は、熱伝導率が $5W/(m \cdot K)$ 以上の材料を含むことを特徴としている。

【0027】 (14) 請求項14に記載の表示装置は、請求項4乃至13いずれか1項に従うものであって、前記透明基板は、蛍石、サファイア、ダイヤモンドのうちの少なくとも1つ以上の材料を含むことを特徴としている。

【0028】 (15) 請求項15に記載の表示装置は、請求項4乃至14いずれか1項に従うものであって、前記透明基板が蛍石、サファイア、ダイヤモンドのいずれかより形成されていることを特徴としている。

【0029】 (16) 請求項16に記載の表示装置は、請求項1乃至15いずれか1項に従うものであって、光源からの白色光を前記互いに色が異なる複数の色の光に分離する複数のダイクロイックミラーを有することを特徴としている。

【0030】 (17) 請求項17に記載の表示装置は、請求項1乃至16いずれか1項に従うものであって、前記互いに色が異なる複数の色の光のそれぞれに対応して配置されている複数の表示素子と、前記複数の色の光を変調する前記複数の表示素子からの画像光を合成するための複数のダイクロイックミラーとを有することを特徴としている。

【0031】 (18) 請求項18に記載の表示装置は、請求項1乃至17いずれか1項に従うものであって、前記互いに色が異なる複数の色の光のそれぞれに対応して配置されている複数の表示素子と、該複数の色の光を変調する前記複数の表示素子からの画像光を合成するためのダイクロイックプリズムとを有することを特徴としている。

【0032】(19) 請求項 19 に記載の表示装置は、請求項 18 に従うものであって、前記ダイクロイックプリズムは、4 個のプリズムをそれぞれ接着剤により貼り合わせて波長選択反射層が実質的に直交するように構成されていることを特徴としている。

【0033】(20) 請求項 20 に記載の投射装置は、請求項 1 乃至 19 いずれか 1 項に従うものであって、記載の表示装置と該表示装置により形成される像を拡大投射するための投影系とを備えることを特徴としている。

【0034】(21) 請求項 21 に記載の表示素子は、蛍石より成る透明基板、及び前記透明基板上に形成される駆動部を有することを特徴としている。

【0035】(22) 請求項 22 に記載の偏光板は、入射光の偏光方向をそろえて出射させる偏光板であって、蛍石より成る透明基板、及び前記透明基板上に形成される偏光フィルムを有することを特徴としている。

【0036】

【発明の実施の形態】次に、具合的に図を示しつつ、実施例について詳細に説明を行う。本実施例では、ある波長以上の領域を透過し、それ以下の領域を阻止するまたはその逆の特性を持つ光学素子を光路中に有し、該光学素子を挿脱する機構を備えるように構成することで、明るさを優先した表示と色再現性を優先した表示の両方を 1 台の投射装置で実現可能にしている。

【0037】また、表示素子や偏光板の基板としてよく用いられている透明ガラス（熱伝導率： $1\text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ ）よりも熱伝導率の大きい、例えば約 $4.2\text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ の熱伝導率を有するサファイアや、約 $10\text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ の熱伝導率を有する蛍石等により表示素子や

偏光板の基板を作成することにより、明るさを優先した表示の際での偏光板や表示素子の熱的負担を緩和することが可能となる。これに加え、光学素子を挿脱するようにした光路の表示素子やその前後の偏光板の基板として、上記のような透明ガラスと比較して熱伝導率が高い（熱伝導率 $2\text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 以上）伝熱透明基板からなる表示素子や偏光板を用い、他の光路には透明ガラスからなる表示素子や偏光板を用いることで、コストが高い伝熱透明基板の枚数を減らすことができ、コストの軽減を図ることが可能となる。尚、表示素子や偏光板の基板として用いる材料として、透明ガラスの熱伝導率 $1\text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ よりも明らかに熱伝導率が高い、 $5\text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 以上の伝熱透明基板を用いると尚良好な効果が得られる。

【0038】ここでは、すべての実施例において、熱伝導率が高いサファイアを熱的負荷のかかる偏光板の基板に用いているが、その限りではなく、サファイアの代わりに蛍石を用いても良いし、その他熱伝導率の高い別の材料を用いても構わない。また、上記のサファイア等を偏光板の基板ではなく、表示素子の基板に用いても構わない。また、その他熱的負荷の大きい部材に用いても構

わない。

【0039】【実施例 1】図 1 に、本発明の実施例 1 による投射型表示装置の詳細な構成を示す。また、図 2 に本実施例に使用する光学素子 13 の分光透過率を示し、図 3 に上記構成のもとでのダイクロイックミラー DM 1、2 の分光透過率を示す。これらの分光透過率は、ある超高圧水銀ランプを使用した場合の設計例である。但し、これらの数値はあくまでも一例に過ぎず、これらの値に限定されるものではない。光源の種類に応じて種々の値を設定することができる。図 1 において、超高圧水銀ランプの光源部 1 から射出された白色光は、リフレクター 2 によって反射され、フライアイレンズ 3、4 を通過し、PS 変換素子 5 で P 偏光と S 偏光に分離するミラーと偏光方向を変える $1/2$ 波長板によって偏光方向を合わせて出射され、コンデンサーレンズ 6 等を通過後、ダイクロイックミラー DM 1 によって赤色帯域の光は透過し、緑から青色帯域光は反射され、又ダイクロイックミラー DM 2 によって青色帯域の光が透過し、緑色帯域の光が反射することによって、赤色帯域、緑色帯域、青色帯域の光に分離される。そして、それぞれの色の光がそれぞれの色に対応する液晶表示装置 8R, 8G, 8B に入射し、画像を形成し、ダイクロイックプリズム 9 でそれぞれの色が合成され、投射レンズ 10 によって被投射面に投射される。

【0040】図 3 (a) に示す分光透過率を示すダイクロイックミラー DM 1 を透過した赤色帯域光は、全反射ミラー M1 によって光路を 90° 変え、フィールドレンズ 7R を透過する。光学素子 13 が、光路中に挿入されている場合は光学素子 13 を透過して、サファイア偏光板 R1、液晶表示素子 8R に入射し、ここで入力信号に応じて光変調される。

【0041】光変調された光は、サファイア偏光板 2R、ダイクロイックプリズム 9 の順に入射し、ダイクロイックプリズム 9 で光路を 90° 変えて投射レンズ 10 に入射する。光学素子 13 が光路中に存在しない時は光学素子 13 は介さず、液晶表示素子 8R に入射し、ここで入力信号に応じて光変調される。光変調された光は、ダイクロイックプリズム 9 に入射し、ダイクロイックプリズム 9 で光路を 90° 変えて投射レンズ 10 に入射する。ここでのダイクロイックプリズム 9 は、4 個のプリズムをそれぞれ接着剤により貼り合わせて波長選択反射層が略十字状になるように構成されている。

【0042】一方、ダイクロイックミラー DM 1 によって反射され、光路を 90° 変えた緑～青色帯域光は図 3 (b) に示す分光透過率を示すダイクロイックミラー DM 2 に入射する。図 3 (b) より、ダイクロイックミラー DM 2 は緑色帯域光 G を反射する特性を有しているため、ここで緑色帯域光は反射され、その光路を 90° 変え、フィールドレンズ 7G を介して液晶表示素子 8G に入射し、ここで入力信号に応じて光変調される。光変調

された緑色帯域光はダイクロイックプリズム9、投射レンズ10の順に入射する。

【0043】ダイクロイックミラーDM2を透過した青色帯域光は、コンデンサーレンズ11、リレーレンズ12、全反射ミラーM2、M3やフィールドレンズ7Bを介して、液晶表示素子8Bに入射し、ここで入力信号に応じて光変調される。光変調された青色帯域光は、ダイクロイックプリズム9に入射し、ダイクロイックプリズム9で光路を90度変えて投射レンズ10に入射する。

【0044】ここで、光学素子13が照射光路中に挿入されていない場合、DM1、DM2のカット波長によって決定される色純度は、自然面表示等において必要な色純度よりも低いが、明るい表示となり、例えば会社や学校でのプレゼンテーションなどには十分な色純度に設定されている。光学素子13が照射光路中に挿入されていない場合には、約570～600nmの帯域光も投射光として利用している。

【0045】逆に、自然面表示など色純度の高い高品質な表示が必要な場合には、光学素子13を照射光路中に挿入する。光学素子13を照射光路中に挿入すると、約570～600nmの帯域光が液晶表示素子側へは射出されなくなり、緑色帯域表示光として約510～570nmの光が利用され、赤色帯域表示光として約600nm以上の投射光が利用される。

【0046】図4に、光学素子13の挿入時及び非挿入時におけるスペクトル特性を示す。光学素子13を照射光路中に挿入し、570nm～600nmの光を使用しないことで色純度を向上させることができる。しかし、一般に色純度を低下させる光を遮断すると色純度は向上するものの、光量が低下してしまう。上記光学素子13の場合、光量を大幅に低下させずに色純度及び色バランスを確保できるようにカット帯域及び透過率を設定している。

【0047】また、図1のような構成の場合、図4に示すように光量が増加するのは赤色波長領域のみである。よって青、緑色波長領域の偏光板の基板は透明ガラスを用い、冷却ファン等による冷却を青、緑色波長領域に比重をおき、光量が増加する赤色波長領域は偏光板の基板をサファイアにすることで各波長領域の偏光板の熱的負荷を緩和することができ、またサファイア基板の枚数を減らすことでコストの低下にもつながる。また、冷却ファンによる冷却を光量変化のない青、緑色波長領域に比重をおけばよいので、ファンの低電力化、コンパクト化が可能になり、騒音の問題も緩和される。

【0048】なお、図1では、光学素子13を赤波長光路の液晶表示素子の直前においているが、DM1から赤波長光路の液晶表示素子の間であればどこにおいても構わない。図1では光学素子を左右に動かしているが図5のように上下に動いてもよいし、図6のようにある点を中心とした円運動をさせることで光路中から挿脱させて

もよい。また、光学素子13の動作方向はこれらに限定されるものではない。また、挿脱に限らず、ダイクロイックミラーのカット波長が光の入射角度を大きくすると短波長側によることを利用し、光学素子13を光軸に対して角度を持たせるといった動作でも良い。

【0049】また、DM1の分光波長特性はこれらに限定されるものではなく、またこの特性に応じて光学素子を複数枚使用しても構わない。

【0050】また、図1では偏光板の基板としてサファイア基板を2枚使用しているが、この枚数に限定されるものではないし、さらにサファイアに限らず蛍石等の他の熱伝導率の高い材料を用いても構わない。

【0051】〔実施例2〕図7に、本発明の実施例2による投射型表示装置の詳細な構成を示す。ここで、DM1の波長分光特性を図8(a)、DM2の波長分光特性を図8(b)のように変えることで緑波長光路の液晶表示素子の直前に図8(c)の波長分光特性を持った光学素子13を設置することができる。この設置位置もDM1から緑波長光路の液晶表示素子の間であればどこにおいても構わない。

【0052】図9に、光学素子13の挿入時及び非挿入時におけるスペクトル特性を示す。光学素子13を照射光路中に挿入し、570nm～600nmの光を使用しないことで色純度を向上させることができる。しかし、一般に色純度を低下させる光を遮断すると色純度は向上するものの、光量が低下してしまう。上記光学素子13の場合、光量を大幅に低下させずに色純度及び色バランスを確保できるようにカット帯域及び透過率を設定している。

【0053】また、図7のような構成の場合、図9に示すように光量が増加するのは緑色波長領域のみである。よって青、赤色波長領域の偏光板の基板は透明ガラスを用い、冷却ファン等による冷却を青、赤色波長領域に比重をおき、光量が増加する緑色波長領域は偏光板の基板をサファイアにすることで各波長領域の偏光板の熱的負荷を緩和することができ、またサファイア基板の枚数を減らすことでコストの低下にもつながる。

【0054】また、冷却ファンによる冷却を光量変化のない青、赤色波長領域に比重をおけばよいので、ファンの低電力化、コンパクト化が可能になり、騒音の問題も緩和される。DM1の分光波長特性はこれらに限定されるものではなく、またこの特性に応じて光学素子を複数枚使用しても構わない。

【0055】図7では偏光板の基板としてサファイア基板を2枚使用しているが、この枚数に限定されるものではないし、さらにサファイアに限らず蛍石等の他の熱伝導率の高い材料を用いても構わない。

【0056】〔実施例3〕図10に本発明の実施例3による投射型表示装置の詳細な構成を示す。実施例1、2では、液晶表示素子を複数枚使用した例をこれまで挙げ

てきたが、これに限定されるものではなく、一枚でのカラー表示も可能である。これをつぎに本発明の実施例3として説明する。図11に上記構成のものでダイクロイックミラーDM4~7の分光透過率を示す。図12、図13はそれぞれ本実施例の光路の概略、液晶表示素子8の内部構成と光路図を示している。

【0057】図11に示す分光反射率を示すダイクロイックミラーDM4~DM6で青、緑、赤色帯域光に分割し、これら青、緑、赤色帯域光を液晶表示素子8の光源側に設けられたマイクロレンズアレイ14にそれぞれ異なる入射角で照射している。上記液晶表示素子8の液晶層16は図14に示すように青、緑、赤色帯域光に対応する画素に別れており、それぞれ独立して駆動されるようになっている。そして、青、緑、赤色帯域光はマイクロレンズ14を通過した後、上記の対応する画素に色毎に分配照射されるようになっている。

【0058】光路中に図11(c)の分光特性を持ったDM6と図11(d)の分光特性を持ったDM7を入れ替えることで色再現性を優先した表示または明るさを優先した表示を1台の装置で実現している。DM6が光路中にある時は570nm~600nmの光を使用せず色再現性を優先した表示、DM7が光路中にある時は570nm~600nmの光を使用して明るさを優先した表示になる。

【0059】液晶表示素子の前後に必要な偏光板の基板としてサファイア基板を用いることで、明るさを優先した表示の際の偏光板への熱的負荷も軽減され、また冷却ファンの低電力化にもつながる。なお、DM7はダイクロイックミラーに限定することなく、一般の金属ミラーでも構わない。

【0060】このように、光学素子照射光路中に挿脱させる機構を設け、2種類の表示品質を実現することができる。なお、光学素子の挿脱は手動で行うことも、動力発生機及び動力伝達機を組み合わせて構成することも可能である。それに加え、偏光板の基板としてサファイアを用いることで偏光板の熱的負荷も緩和される。

【0061】図10では偏光板の基板としてサファイア基板を2枚使用しているが、この枚数に限定されるものではないし、さらにサファイアに限らず蛍石、ダイヤモンド等の他の熱伝導率の高い材料を用いても構わない。

【0062】以上、実施例を説明してきたが、熱伝導率の高い材料としてサファイアと蛍石を挙げてきたが、これらに限らず例えばダイヤモンドなどを用いても良い。また、熱伝導率の高い材料を偏光板の基板としてではなく、図17のように表示素子に貼り付けて用いても構わないし、その両者に用いても構わない。その他、熱的負荷がかかる部材に選択的に用いても良い。

【0063】また、偏光板の基板や表示素子の基板を2種類以上の材料から構成しても良い。その際、2種類以上の材料から成る板同士を貼り合わせても良いし、ある

材料から成る板の上にもう一方の材料の薄膜を形成しても良いし、材料を混合させた上で基板を形成しても良い。ただし、熱的負荷を軽減するという本発明の目的を達成するために、その2種類以上の材料のうちの少なくとも1種類は、熱伝導率が $2W/(m \cdot K)$ 以上とすることが望ましい。

【0064】

【発明の効果】以上に説明したように、本発明によれば、複数の色のうちの少なくとも一つの光の色の光路に対して光学素子を出し入れしたり或いは光学素子の姿勢を変えたりすることで、少なくとも一つの光の色の純度を変えるに際し、表示素子、偏光板への熱的負荷を軽減することができ、また、この表示素子、偏光板への熱的負荷を軽減するために必要な構成部材の数を減らすことができるとともに、冷却ファンを低電力化することによって、コストの軽減化を図ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例1における投射装置の構成図。

【図2】実施例1における光学素子13の波長分光特性を示す図。

【図3】実施例1におけるダイクロイックミラーの波長分光特性を示す図。

【図4】実施例1における光学素子13の挿入時及び未挿入時のスペクトル分布を示す図。

【図5】実施例1の光学素子13の動作方向(上下)を示す図。

【図6】実施例1の光学素子13の動作方向(円弧)を示す図。

【図7】実施例2における緑波長光路に光学素子を設置した際の構成図。

【図8】実施例2におけるダイクロイックミラー及び光学素子13の波長分光特性を示す図。

【図9】実施例2における光学素子13、挿入時及び未挿入時のスペクトル分布を示す図。

【図10】実施例3における液晶表示素子を1枚のみ用いた構成図。

【図11】実施例3におけるダイクロイックミラーの波長分光特性を示す図。

【図12】実施例3における光路の概略図。

【図13】液晶表示素子の内部構成図と光路図。

【図14】実施例3における液晶表示素子の各色帯域光と画素の位置関係を示す図。

【図15】従来の投影型表示装置の構成図。

【図16】従来の投影型表示装置のダイクロイックミラー、トリミングフィルターの波長分光特性を示す図。

【図17】実施例1におけるサファイア基板を表示素子に用いた時の投射装置の構成図

【符号の説明】

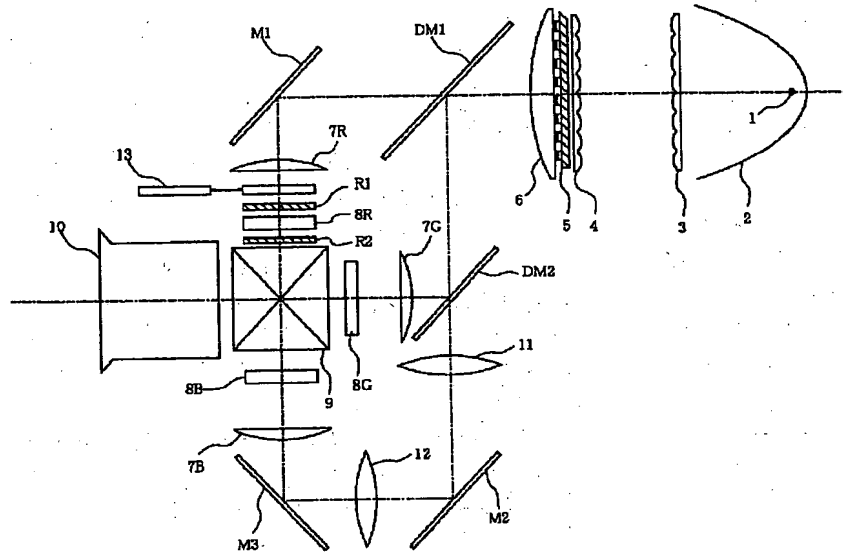
1 光源

2 リフレクター

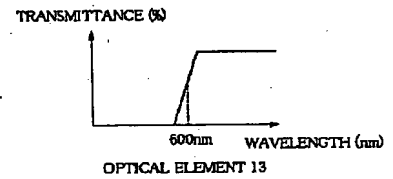
- 13
 3 第一フライアイレンズ
 4 第二フライアイレンズ
 5 P-S変換素子
 6 コンデンサーレンズ
 7 フィールドレンズ
 8 液晶表示装置
 9 ダイクロイックプリズム

- 10 投射レンズ
 11 コンデンサーレンズ
 12 リレーレンズ
 13 光学素子
 DM ダイクロイックミラー
 T トリミングフィルター
 M ミラー

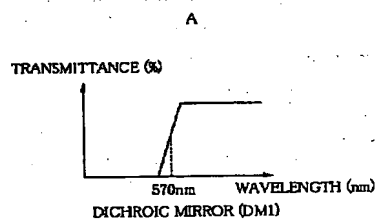
【図1】



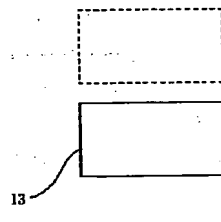
【図2】



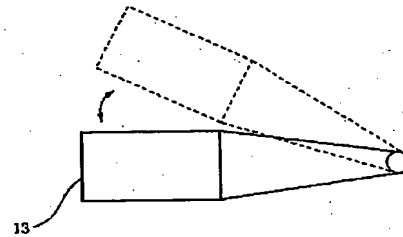
【図3】



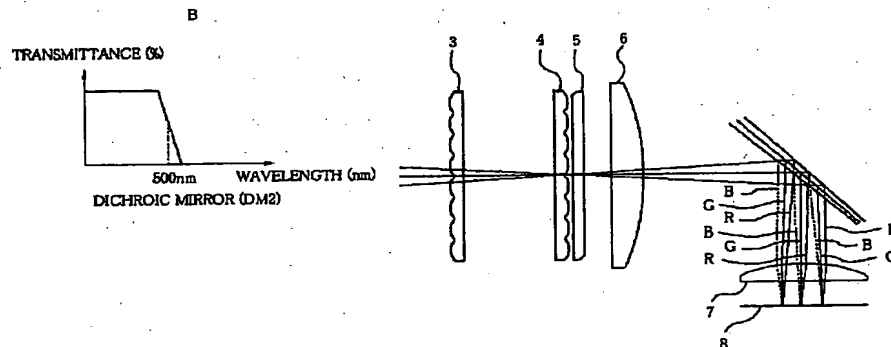
【図5】



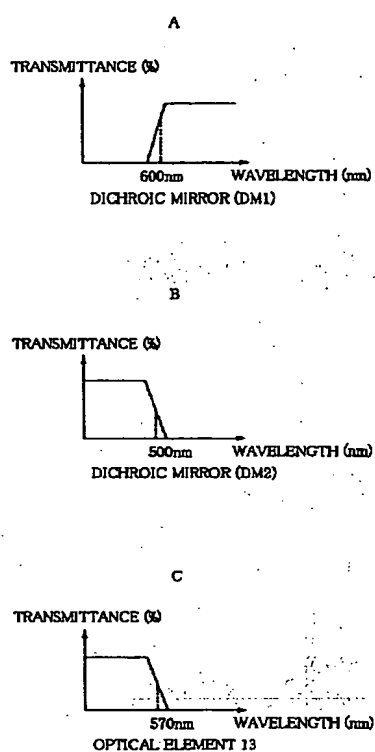
【図6】



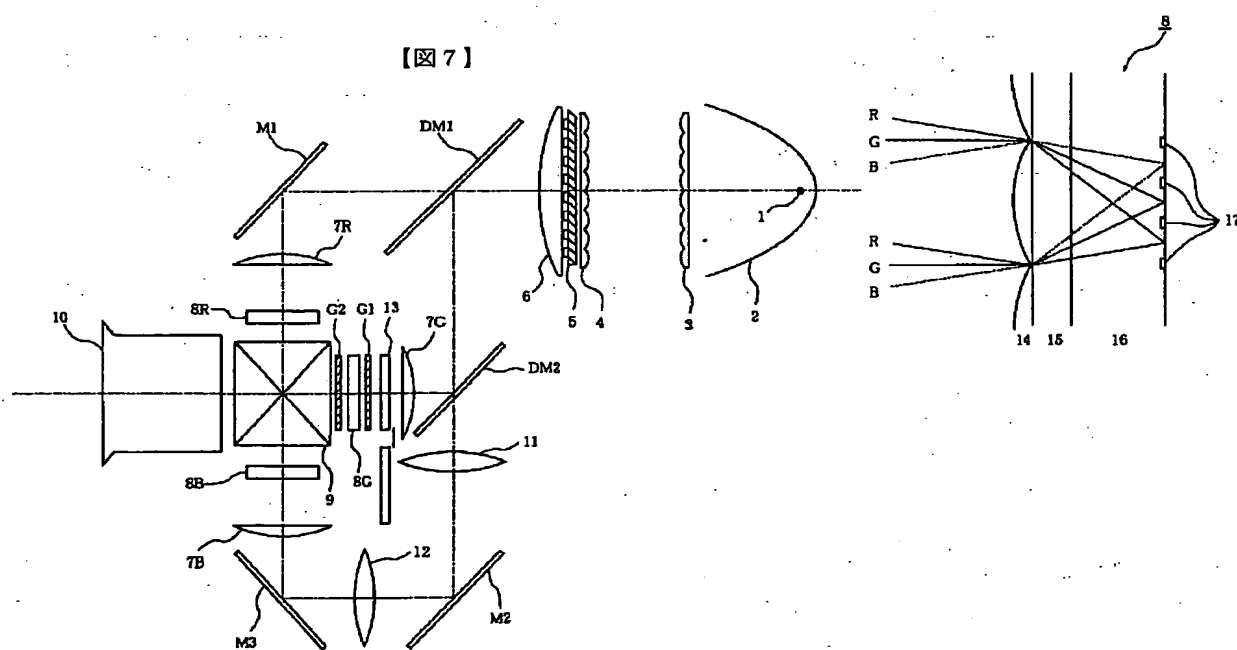
【図12】



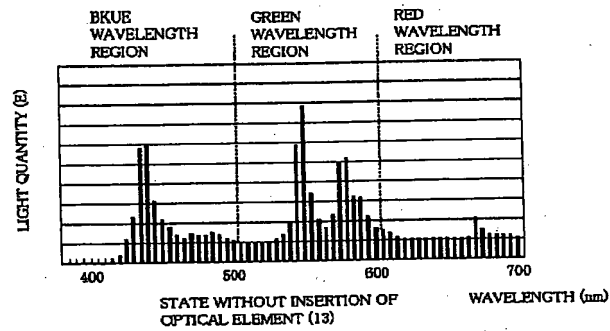
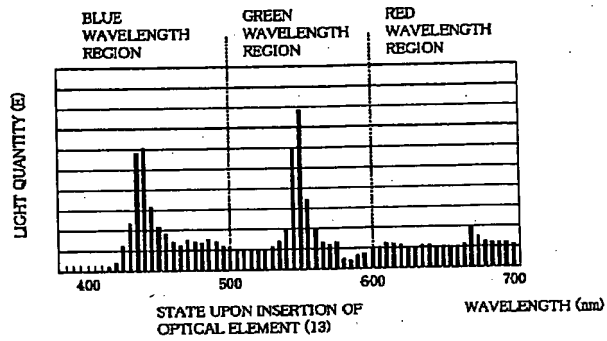
【図 8】



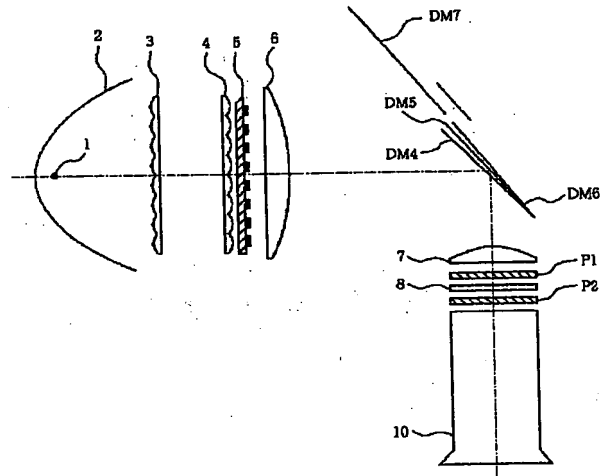
【图 13】



【図9】



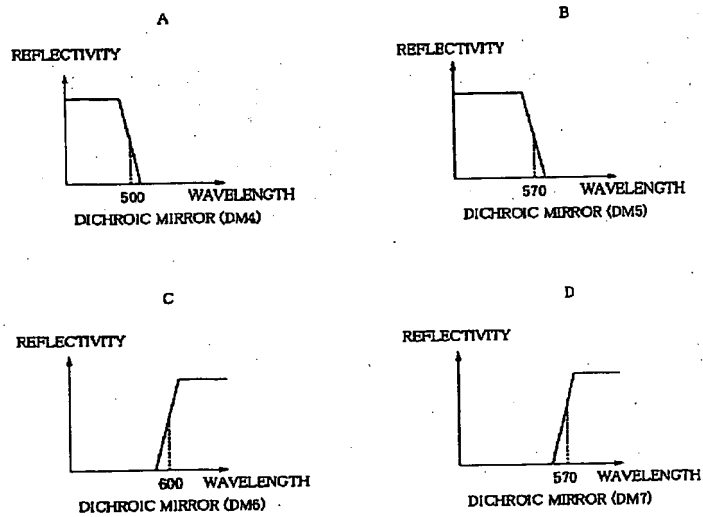
【図10】



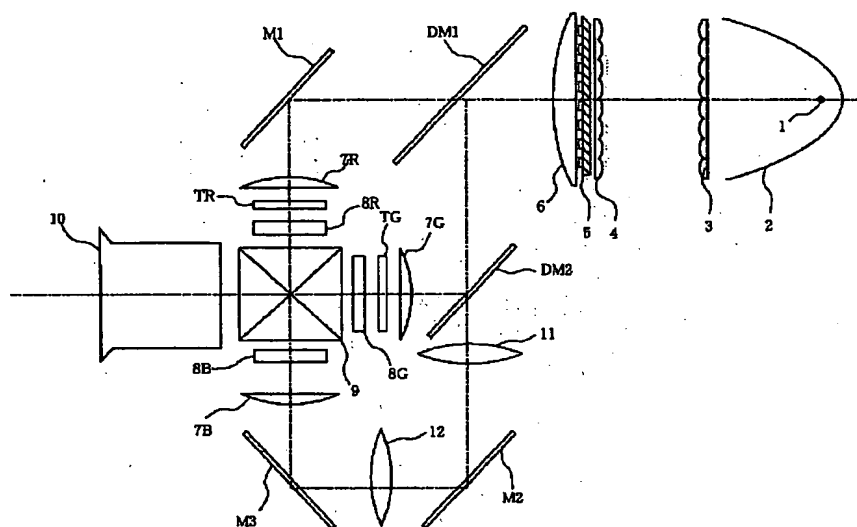
【図14】

| | | |
|---|---|---|
| B | G | R |
| B | G | R |

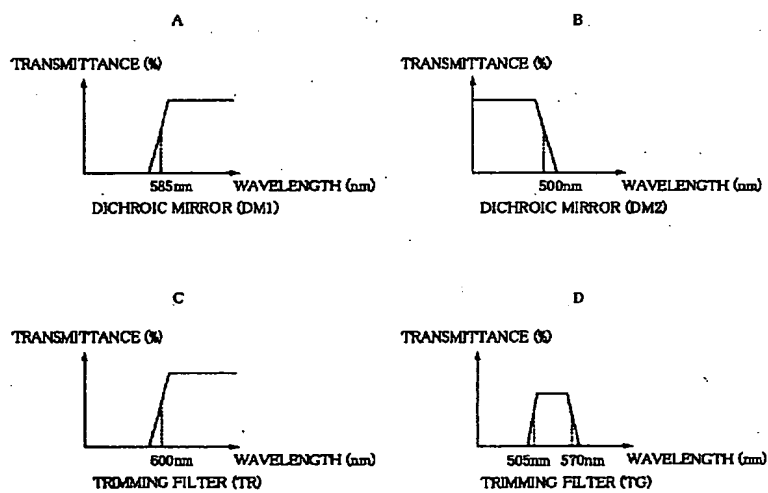
【図11】



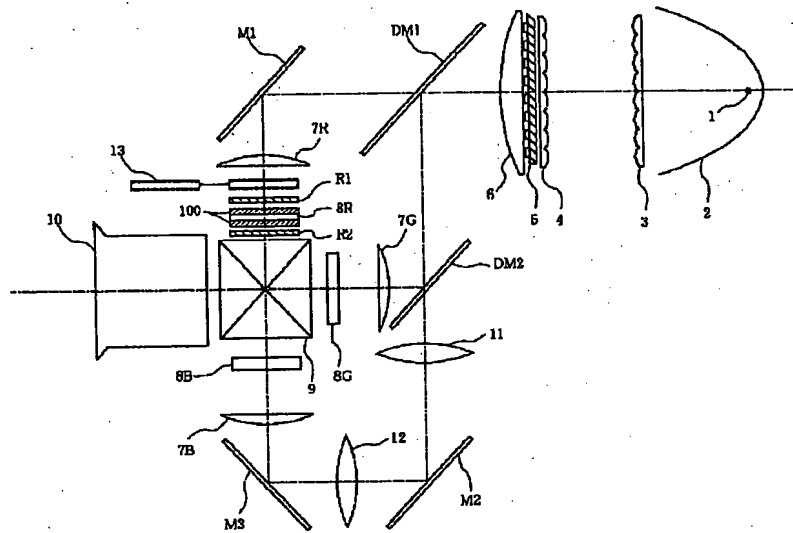
【图 15】



【图 16】



【図17】



フロントページの続き

(51)Int. Cl. 7

G 0 3 B 33/12

G 0 9 F 9/30

H 0 4 N 5/74

9/31

識別記号

3 1 0

F I

G 0 9 F 9/30

H 0 4 N 5/74

9/31

G 0 2 F 1/1335

テーマコード(参考)

3 1 0

K

C

5 3 0